

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-269549

(P2000-269549A)

(43)公開日 平成12年9月29日(2000.9.29)

(51)IntCl <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-コ-ト(参考)
H 0 1 L 33/00		H 0 1 L 33/00	L 3 K 0 8 0
F 2 1 S 2/00		F 2 1 S 1/00	Z 5 F 0 4 1
// F 2 1 S 8/10		F 2 1 Q 1/00	N

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平11-67586

(22)出願日 平成11年3月12日(1999.3.12)

(71)出願人 000006035

三菱レイヨン株式会社

東京都港区港南一丁目6番41号

(72)発明者 沖田 明光

愛知県豊橋市牛川通四丁目1番地の2 三

菱レイヨン株式会社豊橋事業所内

(72)発明者 石川 龍一

愛知県豊橋市牛川通四丁目1番地の2 三

菱レイヨン株式会社豊橋事業所内

(74)代理人 100064908

弁理士 志賀 正武 (外8名)

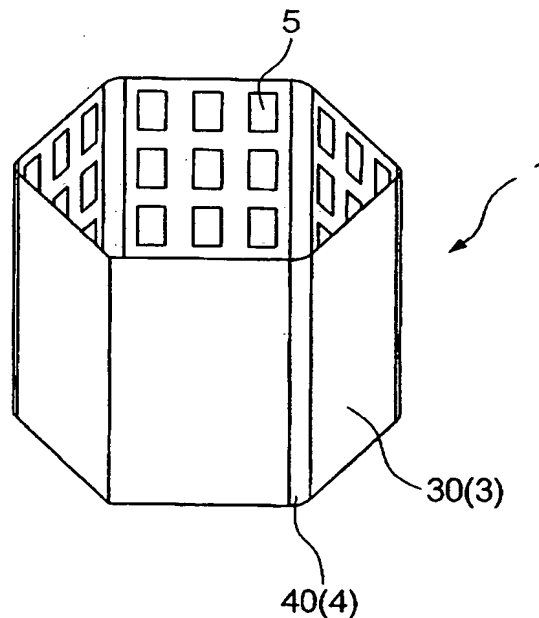
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 L E D照明装置およびその製造方法

(57)【要約】

【課題】 細長い形状の被照明物に対して広い範囲にわたって均一な照明効果を得ることができる照明装置を提供する。

【解決手段】 3枚以上の板状の回路基板3を折り曲げ可能な柔軟部材4を介して長手方向に連結一体化するとともに、回路基板3の少なくとも一面上にL E D素子5を実装して複合基板を形成し、この複合基板を柔軟部材4の位置で折り曲げて中空の多角筒状に形成して、多角筒状体の内面および／または外面を発光面とする照明装置1を得る。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 側面が回路基板からなる中空の筒状体の内面上および／または外面上に LED 素子が実装されていることを特徴とする LED 照明装置。

【請求項 2】 前記筒状体が、3 枚以上の板状の回路基板を、折り曲げ可能な柔軟部材を介して交互に長手方向に連結一体化してなる複合基板を、前記柔軟部材の位置で折り曲げて形成した多角筒状体であることを特徴とする請求項 1 記載の LED 照明装置。

【請求項 3】 3 枚以上の板状の回路基板を折り曲げ可能な柔軟部材を介して長手方向に連結一体化するとともに、前記回路基板の少なくとも一面上に LED 素子を実装して複合基板を形成し、該複合基板を前記回路基板間で折り曲げて中空の多角筒状に形成して、多角筒状体の内面および／または外面を発光面とする照明装置とすることを特徴とする LED 照明装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は外観検査などにおける照明として使用される LED (Light Emitting Diode: 発光ダイオード) 照明装置であって、特にケーブル等の細長い製品の外周面あるいは缶等の筒状の製品の内周面を全周にわたって均一に照明できるようにした照明装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】例えば従来の LED 照明装置として、図 4 に示すようなリング状の装置 20 が知られている。この装置 20 は LED 素子 21 がリング状の基板 22 上に周方向に沿って配置されており、各 LED 素子 21 からはリング状基板 22 の中心軸に平行な方向に向かって照明光 23 が出射されるように構成されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このように構成された LED 照明装置 20 を用いて、例えば図 5 (b) に示すように棒状の製品 24 を照明する場合には、図 5 (a) の製品 24 上の長さ方向における照度分布に示されるように、製品 24 の長さ方向における照度ムラが大きく、均一な照明効果を得ることができないという問題があった。本発明は前記事情に鑑みてなされたもので、細長い形状の被照明物に対して広い範囲にわたって均一な照明効果を得ることができる照明装置を提供することを目的とする。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】前記課題は、側面が回路基板からなる中空の筒状体の内面上および／または外面上に LED 素子が実装されていることを特徴とする LED 照明装置によって解決できる。前記筒状体は、好ましくは 3 枚以上の板状の回路基板を折り曲げ可能な柔軟部材を介して交互に長手方向に連結一体化してなる複合基板を、前記柔軟部材の位置で折り曲げて形成した多角筒

状体である。また本発明の LED 照明装置の製造方法は、3 枚以上の板状の回路基板を折り曲げ可能な柔軟部材を介して長手方向に連結一体化するとともに、前記回路基板の少なくとも一面上に LED 素子を実装して複合基板を形成し、該複合基板を前記回路基板間で折り曲げて中空の多角筒状に形成して、多角筒状体の内面および／または外面を発光面とする照明装置とすることを特徴とする。

## 【0005】

【発明の実施の形態】以下、本発明を詳しく説明する。図 1 および図 2 は本発明の LED 照明装置の第 1 の実施形態を示したものである。図 1 に示すように、本実施形態の LED 照明装置 1 の形状は概略、正六角柱の上面および下面を除いた側面のみで構成される正六角筒状に形成されている。ここで、本明細書において多角筒状とは、底面が多角形で各側面が矩形の多角柱の側面のみで構成される中空の形状をいう。本実施形態の LED 照明装置 1 は、図 2 に示すように 6 枚の矩形の回路基板 3 を、柔軟部材 4 を介して長手方向に交互に連結一体化してなる複合基板 2 を柔軟部材 4 の位置で折り曲げて形成されたもので、LED 照明装置 1 における 6 つの側面 30 はそれぞれ回路基板 3 で形成され、隣り合う側面 30 の間の 6 つの角部 40 のうち 5 つは柔軟部材 4 からなっている。また LED 照明装置 1 の内面においては、回路基板 3 に適宜の回路パターンが形成されており、その上に多数のチップ状の LED 素子 5 が実装されている。

【0006】回路基板 3 は、剛性のある材料からなる板状の基板上に回路パターン (図示略) が形成されたもので、回路基板 3 の基板材料としては、例えば厚さ 1.0 ～ 1.6 mm 程度のガラスエポキシ等が好ましく用いられる。回路基板 3 の形状は矩形で、その大きさは得ようとする照明装置の大きさに応じて適宜設計される。回路基板 3 に形成される回路パターンは特に限定されるものでなく、例えばこの回路基板 3 上に実装される LED 素子 5 へ給電を行うための回路パターンなど、必要に応じて適宜のものを形成することができる。

【0007】回路基板 3 上に実装される LED 素子 5 はチップ状に形成されたものであればよく、適宜の構成のものを用いることができる。回路基板 3 上における LED 素子 5 の配置は特に限定されないが、均一な照明効果を得るためには LED 素子 5 を規則的に配列することが好ましい。規則的配列の方が設計し易いという利点もある。また LED 素子 5 の個数については特に制限されるものでなく、照明装置の大きさや要求される照度等に応じて適宜設定される。

【0008】柔軟部材 4 としては、各回路基板 3 を連結一体化できるものであれば特に限定されるものではないが、例えば、折り曲げ可能な程度に柔軟な材料からなる基板上に回路パターンが形成されたフレキシブル基板を好ましく用いることができる。フレキシブル回路基板 4

の基板材料としては例えば厚さ0.2~0.4mm程度のポリイミド等が好ましく用いられる。本発明において柔軟部材4には回路パターンを設けない構成とすることもできるが、例えば両側の回路基板3、3上の回路どうしを接続するような回路パターンを柔軟部材4上に設ければ複合基板2全体を電氣的に1枚の基板とすることができるので好ましい。このようにすると、例えば1ヶ所にコネクタを設けて6枚全部の回路基板3へ電力を供給することができるなど、設計上の合理化を図る上で都合が良い。

【0009】柔軟部材4の形状は幅が一定の帯状である。柔軟部材4の幅、すなわち回路基板3の連結端の長手方向に直交する方向における柔軟部材4の長さが広すぎるとLED照明装置1の形状が不安定になるので、複合基板2を筒状に折り曲げ可能な範囲でフレキシブル回路基板4の幅を狭くするのが好ましい。またこの柔軟部材4の幅方向に直交する方向の柔軟部材4の長さは、照明装置1の形状を安定して支えることができる長さ以上とされ、同方向における回路基板3の高さと同じとするのが製造上好ましいが、それより小さくすることもできる。さらに、柔軟部材4の厚さは回路基板3の厚さ以下とされ、通常、回路基板3の厚さより薄いものが使用されるが、薄すぎると複合基板2を筒状に形成した後にLED照明装置1の形状を安定して保持することができないので、容易に折り曲げられる範囲で厚い方が好ましい。

【0010】実施形態の照明装置1は、一般的には、適宜のケースやフレーム等にネジなどの固定手段により固定されて使用される。この場合、複合基板2の両端の回路基板3どうしが互いに接着されていなくてもよい。また照明装置1の側面を構成している6枚の回路基板3は柔軟部材4によって互いに連結一体化されているので、6枚全部の回路基板3をそれぞれケースやフレーム等に固定しなくてもよく、例えば6枚中4枚を固定するだけで、固定されていない回路基板3をも十分な保持力で固定することが可能である。

【0011】このように構成された本実施形態の照明装置1は多角筒状体の内面にLED素子5を備えたものである。内面が発光面であり、内面上のLED素子5から内方へ向かって照明光が出射される。したがって多角筒状体の中空部分に例えばケーブル等の細長い棒状の被照明物を配すれば、被照明物の外周面に対して広い範囲にわたって照明光が照射される。また被照明物を多角筒状体の中心軸に沿って配して、被照明物の長さ方向における被照明物と発光面との距離を一定にすれば、照度が均一となるので均一な照明効果を得ることができる。

【0012】図3は本発明のLED照明装置の第2の実施形態を示したものである。本実施形態の照明装置11は、上記第1の実施形態と同様に構成された複合基板2を第1の実施形態とは逆向きに折り曲げて、すなわちL

ED素子5が実装されている面が外面となるように折り曲げて形成されたものである。このように構成された本実施形態の照明装置11は多角筒状体の外面にLED素子5を備えたものである。外面が発光面であり、外面上のLED素子5から外方へ向かって照明光が出射される。したがってこの照明装置11を、例えば缶等の細長い筒状の被照明物の中空部内に照明装置1の外面と被照明物の内周面とが向き合うように配すれば、被照明物の内周面に対して広い範囲にわたって照明光が照射される。また照明装置11を被照明物の中空部分の中心軸に沿って配して被照明物の長さ方向における被照明物と発光面との距離を均一とすれば、照度が均一となるので均一な照明効果を得ることができる。

【0013】尚、上記第1および第2の実施形態では、多角筒状体の内面または外面にLED素子5が実装されている構成としたが、多角筒状体の内面および外面の両方にLED素子5を実装した構成とすることもでき、このようにすれば、多角筒状体の内外両面が発光面である照明装置が得られる。またこの場合に、発光面を内面と外面の一方または両方に適宜切り替えて使用できるように構成することもできる。

【0014】また上記第1および第2の実施形態では、LED照明装置1、11の形状は正六角筒状に形成されているが、本発明においては筒状体であればよく、適宜の多角筒状体の他、側面をフレキシブル基板のみで構成すれば円筒状に形成することも可能である。多角筒状体とする場合、側面を構成する回路基板3の数は6に限らず、3以上であればよく、要求される照明の性能によって設定される。ただし、側面の数が少なすぎると照明の均一性が不足し、多すぎると製造が困難になるので側面を構成する回路基板3の数は4~16程度とするのが好ましい。また側面の数が4、6、8など偶数であると、形成された多角筒状体が軸対称形状となるので照明装置の取り付けの際などに機構設計が比較的容易であるという利点がある。さらに側面を構成する複数枚の回路基板3の形状は必ず等しくする必要はなく、すなわち正多角筒状でなくてもよい。

【0015】また本発明のLED照明装置は、側面が回路基板からなる中空の筒状体の内面上および/または外面上にLED素子が実装された構成を有するものであればよく、必要に応じて筒状体に底面を設けてもよく、またその底面を発光面としてもよい。

【0016】

【発明の効果】以上説明したように本発明のLED照明装置は、側面が回路基板からなる中空の筒状体の内面上および/または外面上にLED素子が実装されたものである。細長い形状の被照明物に対して広い範囲にわたって均一な照明効果を得ることができる。また筒状の被照明物の内周面に対して均一な照明効果を得ることも可能である。また前記筒状体を形成するのに、3枚以上

の回路基板を、折り曲げ可能な柔軟部材を介して交互に長手方向に連結一体化してなる複合基板を、柔軟部材の位置で折り曲げると、少ない部品点数で多角筒状体の照明装置を構成できるので好ましい。また多角筒状体形成後は、隣合う回路基板どうしが柔軟部材によって連結されているので、互いに保持力を作用し合って良好な形状安定性が得られる。このような本発明のLED照明装置は、外観検査などの検査装置用の照明装置として好適であり、特に細長い製品の外周面あるいは筒状の製品の内周面の検査装置用照明として有用である。

【0017】本発明のLED照明装置の製造方法は、3枚以上の板状の回路基板を折り曲げ可能な柔軟部材を介して長手方向に連結一体化するとともに、前記回路基板の少なくとも一面上にLED素子を実装して複合基板を形成し、該複合基板を前記柔軟部材の位置で折り曲げて中空の多角筒状に形成して、多角筒状体の内面および／または外面を発光面とする照明装置とするものであるの\*

\*で、製造工程数が少なく済み、製造が容易である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施形態を示す斜視図である。

【図2】 本発明の第1および第2の実施形態に係る複合基板の平面図である。

【図3】 本発明の第2の実施形態を示す斜視図である。

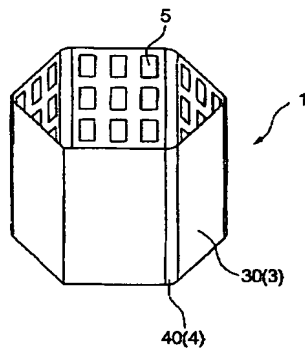
【図4】 従来のLED照明装置の例を示す斜視図である。

【図5】 図4の照明装置の使用例を示すもので(a)は照度分布、(b)は使用時の状態を示す正面図である。

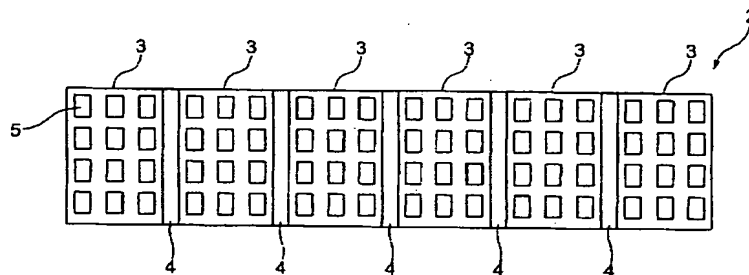
【符号の説明】

1、11…LED照明装置、2…複合基板、3…回路基板、4…柔軟部材、5…LED素子。

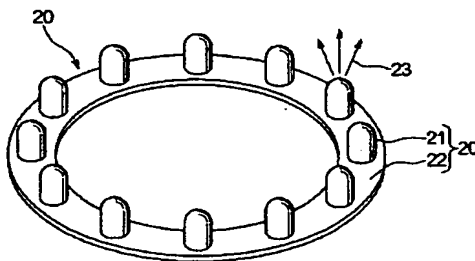
【図1】



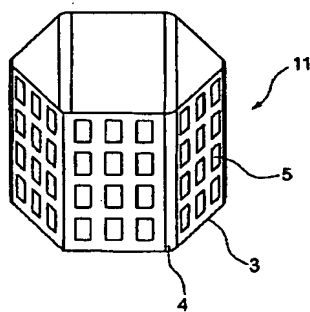
【図2】



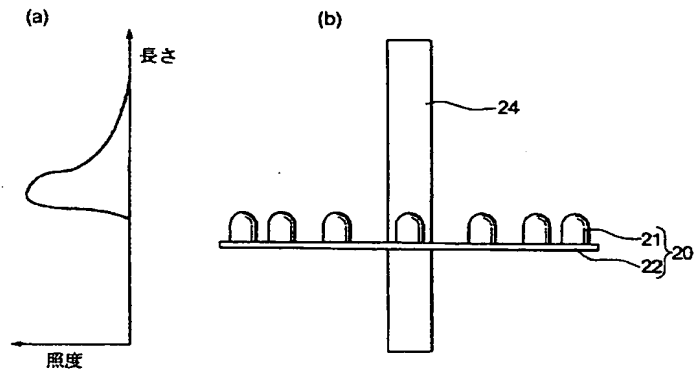
【図4】



【図3】



【図5】



---

フロントページの続き

(72)発明者 渡辺 康  
愛知県豊橋市牛川通四丁目1番地の2 三  
菱レイヨン株式会社豊橋事業所内

Fターム(参考) 3K080 AA15 AB01 BA04 BA07 BE07  
5F041 AA31 DA13 DA20 DB08 FF11